

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年12月20日 (20.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/97582 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 3/46, 3/38 (NAKAMURA, Shigeo) [JP/JP]; 横田忠彦 (YOKOTA, Tadahiko) [JP/JP]; 〒210-8681 神奈川県川崎市川崎区
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04899 鈴木町1-1 味の素株式会社 アミノサイエンス研究所
(22) 国際出願日: 2001年6月11日 (11.06.2001) 内 Kanagawa (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 霜越正夫, 外 (SHIMOKOSHI, Masao et al.);
(26) 国際公開の言語: 日本語 〒103-0027 東京都中央区日本橋三丁目15-2 高愛ビル
(30) 優先権データ: 特願2000-179882 2000年6月15日 (15.06.2000) JP 9階 Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 味の素株式会社 (AJINOMOTO CO., INC.) [JP/JP]; 〒104-8315 東京都中央区京橋一丁目15-1 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および 添付公開書類:
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村茂雄 — 国際調査報告書
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ADHESIVE FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD COMPRISING THE SAME

(54) 発明の名称: 接着フィルム及びこれを用いた多層プリント配線板の製造法

(57) Abstract: An adhesive film for a multilayer printed wiring board, characterized in that the film has at least a layer A and a layer B both specified below and formed adjacently to each other and a heat-curing resin composition constituting the layer B contains 10 weight% of resin having a softening point lower than the laminating temperature and can be placed in a through hole and/or a via hole simultaneously with the lamination on a circuit board. An insulating layer excellent in mechanical strength can be readily introduced into a multilayer printed wiring board by a build-up method by using such an adhesive film, and a multilayer printed wiring board excellent in mechanical strength can be provided. Layer A: A heat-resistant resin layer made of at least one of the heat-resistant resins selected from among the group consisting of a polyimide, a liquid crystal polymer, an aramid resin, and polyphenylene sulfide and having a thickness of 2 to 30 μ m. Layer B: A heat-curing resin composition layer containing an epoxy resin (component (a)) having two or more epoxy resin groups in a molecule and an epoxy curing agent (component (b)) and solid at normal temperature.

[続第有]

WO 01/97582 A1



(57) 要約:

この出願には、少なくとも下記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有し、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする多層プリント配線板用の接着フィルムが開示されている。そして、このような接着フィルムを使用することによりビルドアップ工法による多層プリント配線板において機械強度に優れた絶縁層を簡便に導入することが可能となり、また機械強度に優れた多層プリント配線板を提供することが可能となる。

A層：ポリイミド、液晶ポリマー、アラミド樹脂及びポリフェニレンスルフィドからなる群より選択される耐熱樹脂の少なくとも1種からなる厚さ2乃至30 μ mの耐熱樹脂層、

B層：少なくとも1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂（成分（a））及びエポキシ硬化剤（成分（b））を含有する常温で固形状の熱硬化性樹脂組成物層。

明細書

接着フィルム及びこれを用いた多層プリント配線板の製造法

(技術分野)

本発明は、回路形成された導体層と絶縁層とを交互に積み上げたビルドアップ方式の多層プリント配線板において、絶縁層を導入するための接着フィルムに関する。

(背景技術)

近年、回路形成された導体層と絶縁層を交互に積み上げていくビルドアップ方式の多層プリント配線板の製造技術が注目されている。ビルドアップ方式により多層プリント配線板を製造する際、絶縁層を形成する方法としては、例えば特開平11-87927公報に開示されているように、特定の樹脂組成物層を有する接着フィルムを用いて樹脂組成物を回路基板上に真空ラミネートにより積層する方法などが報告されている。

さて、携帯電話を始めとする電子機器においては今後も小型化、高性能化が進み、それに伴い多層プリント配線板も更に薄型化が要求されると考えられる。その際、多層プリント配線板の機械的強度を維持しながら薄型化を図る必要がある。従来の回路基板に使用されているエポキシ樹脂を含浸させたガラスクロス等により製造されるプリプレグ等は機械強度は優れるものの薄型化に限界がある。また、前記特開平11-87927公報に開示されているような絶縁層を形成させるための接着フィルムを用いただけでは十分な機械的強度が得られない。他方、熱可塑性ポリイミドなどを使用した耐熱樹脂付き銅箔を使用して多層プリント配線板を製造する方法も知られているが、耐熱樹脂のガラス転移点が高すぎるため、ラ

ミネートに必要な温度が高温となり、一般的な多層プリント配線板における使用は困難であった。

(発明の開示)

[発明が解決しようとする課題]

本発明は、ビルトアップ工法により多層プリント配線板を製造する際に、機械的強度に優れる絶縁層を簡便に導入することが可能な接着フィルムを提供することを目的し、更には機械的強度に優れる多層プリント配線板を簡便に製造する方法を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明者等は前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の耐熱樹脂の層及び特定の熱硬化性樹脂組成物の層を有する接着フィルムを用いることにより、多層プリント配線板の製造において簡便に機械的強度に優れる絶縁層を導入でき、機械的強度に優れた多層プリント配線板が簡便に得られることを見だし、このような知見に基いて本発明を完成した。

すなわち、本発明は以下の態様を含むものである。

(1) 少なくとも下記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有し、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする多層プリント配線板用の接着フィルム。

A層：ポリイミド、液晶ポリマー、アラミド樹脂及びポリフェニレンスルフィドからなる群より選択される耐熱樹脂の少なくとも1種からなる厚さ2乃至30

μmの耐熱樹脂層、

B層：少なくとも1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂（成分（a））及びエポキシ硬化剤（成分（b））を含有する常温で固形状の熱硬化性樹脂組成物層。

（2）上記態様（1）の多層プリント配線板用の接着フィルムであって、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有し、温度70乃至140℃、圧力1乃至20kgf/cm²及び気圧20mmHg以下のラミネート条件において回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とするもの。

（3）前記態様（1）の多層プリント配線板用の接着フィルムであって、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、更に重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物（成分（c））を5乃至50重量%の割合で含有し、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂の含有割合が10重量%以上であり、かつ常温で液状の成分の含有割合が5乃至55重量%であって、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とするもの。

（4）前記態様（3）の多層プリント配線板用の接着フィルムであって、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、更に重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物（成分（c））を5乃至50重量%で含有し、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂の含有割合が10重量%以上であり、かつ常温で液状の成分の含有割合が5乃至55重量%であって、温度70乃至140℃、圧力1乃至20kgf/cm²及び気圧20mmHg以下のラミネート条件において回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とするもの。

(5) 前記態様(1)の多層プリント配線板用の接着フィルムであって、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、測定開始温度60℃、昇温速度5℃/分で加熱した場合の熔融粘度が、90℃で4,000乃至50,000ポイズ、100℃で2,000乃至21,000ポイズ、110℃で900乃至12,000ポイズ、120℃で500乃至9,000ポイズ、そして130℃で300乃至15,000である熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とするもの。

(6) 前記態様(1)乃至(5)のいずれかの多層プリント配線板用の接着フィルムであって、耐熱樹脂層(A層)及び熱硬化性樹脂組成物層(B層)が剥離性支持フィルム層(C層)上に形成されており、かつB層、A層、そしてC層の順の層構成を有することを特徴とするもの。

(7) 前記態様(1)乃至(5)のいずれかの多層プリント配線板用の接着フィルムであって、耐熱樹脂層(A層)及び熱硬化性樹脂組成物層(B層)が剥離性支持フィルム層(C層)上に形成されており、かつA層、B層、そしてC層の順の層構成を有することを特徴とするもの。

(8) 前記態様(1)乃至(5)のいずれかの多層プリント配線板用の接着フィルムであって、耐熱樹脂層(A層)及び熱硬化性樹脂組成物層(B層)が剥離性支持フィルム層(C層)上に形成されており、B層、A層、B層、そしてC層の順の層構成を有し、かつ少なくともC層に隣接するB層が酸化剤による粗化が可能であるものであることを特徴とするもの。

(9) 上記態様(6)又は(8)のいずれかの多層プリント配線板用の接着フィルムであって、熱硬化性樹脂組成物層(B層)のA層と隣接しない面が保護フィルム層(D層)又は剥離性支持フィルム層(C層)で保護されていることを特徴とするもの。

(10) 上記態様(1)乃至(9)のいずれかの多層プリント配線板用の接着フィルムを使用して製造されたことを特徴とする多層プリント配線板。

(11) 下記の工程 (i) 乃至 (vii) を含むことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(i) 態様 (1) 乃至 (9) のいずれかの接着フィルムを、ラミネートの際に回路基板側に位置する熱硬化性樹脂組成物層 (B層) が保護フィルム層 (D層) 又は剥離性支持フィルム層 (C層) で保護されている場合はこれらの層を剥離した後、B層を回路基板側にして回路基板の片面又は両面にラミネートする工程、

(ii) 剥離性支持フィルム層 (C層) が存在する場合に必要により該C層を剥離する工程、

(iii) 回路基板上にラミネートされた接着フィルムの熱硬化性樹脂組成物層 (B層) を熱硬化し絶縁層を形成する工程、

(iv) 剥離性支持フィルム層 (C層) が存在する場合に該C層を剥離する工程、

(v) 絶縁層が形成された回路基板に穴あけする工程、

(vi) 絶縁層の表面を粗化处理する工程、

(vii) 粗化された絶縁層の表面にメッキにより導体層を形成させる工程、そして

(viii) 導体層に回路形成する工程。

[発明の実施の形態]

以下に、本発明を詳細に説明する。

本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムは、A層として「ポリイミド、液晶ポリマー、アラミド樹脂及びポリフェニレンスルフィドからなる群より選択される耐熱樹脂の少なくとも1種からなる厚さ2乃至30 μ mの耐熱樹脂層」(以下、「耐熱樹脂層」と略称することがある)を有する。

耐熱樹脂層を構成する耐熱樹脂は、ポリイミド、液晶ポリマー、アラミド樹脂

又はポリフェニレンスルフィドの少なくとも1種からなる。特に、ポリイミド又はアラミド樹脂が好ましい。これらの樹脂は2種以上を組み合わせて用いてもよい。これらの耐熱樹脂はガラス転移点が200℃以上であるか、または分解温度が300℃以上であり、多層プリント配線板の製造において要求される半田耐熱性を満たすものである。耐熱樹脂層の厚さが2μm未満では絶縁層や多層プリント配線板の機械強度が十分でない場合があり、一方、30μmを超えるとコスト高となる上、必要以上に絶縁層が厚くなり、ビアホールを形成する際の微細化が困難となる場合があるなど好ましくない。

本発明における耐熱樹脂はフィルム状で市販されているものを用いることができ、例えば、宇部興産(株)製ポリイミドフィルム「ユービレックス-S」、東レ・デュボン(株)製ポリイミドフィルム「カプトン」、鐘淵化学工業(株)製ポリイミドフィルム「アピカル」、旭化成工業(株)製アラミドフィルム「アラミカ」、(株)クラレ製液晶ポリマーフィルム「ベクスター」等のフィルム状の耐熱樹脂を用いることができる。

また、本発明の接着フィルムが剥離性支持フィルム層(C層)有する場合は、該剥離性支持フィルム層(C層)上に、あるいはC層上に更に熱硬化性樹脂組成物層(B層)形成する等必要に応じ任意の層を形成した後これら層上に、耐熱樹脂ワニス塗工し、乾燥させ耐熱樹脂層(A層)形成させフィルム状とすることもできる。耐熱樹脂ワニスとしては、例えば、丸善石油化学(株)製の溶剤可溶型ポリイミド「PI-100シリーズ」、新日本理化(株)製のポリイミドワニス「リカコート」シリーズ、日本GEプラスチック(株)製のポリイミド「ウルテム」を有機溶剤に溶解し樹脂ワニスとしたもの、信越化学工業(株)製のポリイミドシリコン等を用いることができる。これらの耐熱樹脂ワニスはそのまま、或いは適当な有機溶剤に溶解して使用することができる。また、これらの樹脂ワニスは2種以上組み合わせて使用してもよく、適当な熱硬化性樹脂や樹脂添加剤

を混練して使用することもできる。これらの耐熱樹脂ワニスを用いた耐熱樹脂層の形成は、後述する熱硬化性樹脂組成物層を形成する条件と同様の条件で容易に行うことができる。

なお、本発明における耐熱樹脂層（A層）については、本発明における熱硬化性樹脂組成物層（B層）と接する面（隣接する面）が化学的粗化处理、プラズマ処理、機械研磨等の処理がなされている方が、B層との接着強度を増加させる上で好ましい。

本発明の接着フィルムはB層として「少なくとも1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂（成分（a））及びエポキシ硬化剤（成分（b））を含有する常温で固形状の熱硬化性樹脂組成物層。」（以下、「熱硬化性樹脂組成物層」と略称することがある）を有する。

成分（a）である「1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂」としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、アルキルフェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェノール型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、フェノール類とフェノール性水酸基を有する芳香族アルデヒドとの縮合物のエポキシ化物、トリグリシジルイソシアヌレート、脂環式エポキシ樹脂等であって1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂を挙げることができる。また、難燃性を付与するために上記エポキシ樹脂を臭素化等したものでもよい。

成分（a）のエポキシ樹脂としては分子中に芳香環骨格を有する芳香族系エポキシ樹脂が好ましい。また、成分（a）のエポキシ樹脂は常温で固体状のエポキシ樹脂又は常温で液状のエポキシ樹脂のいずれを用いてもよいが、好ましくは液状のものが用いられる。

なお、本発明における常温とは20℃～30℃の温度範囲とすることができる。

成分(b)である「エポキシ硬化剤」としては、アミン系硬化剤、グアニジン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、フェノール系硬化剤、酸無水物系硬化剤又はこれらのエポキシアダクトやマイクロカプセル化したもの等を挙げることができる。また、これらの硬化剤はポットライフが長いものが好ましい。エポキシ硬化剤は2種以上を組み合わせることもできる。

エポキシ硬化剤の具体例としては、例えば、ジシアンジアミド、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4,5-ビス(ヒドロキシメチル)イミダゾール、2,4-ジアミノ-6-(2-メチル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2,4-ジアミノ-6-(2-ウンデシル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン等を挙げることができる。

エポキシ硬化剤としては、特に窒素原子を有するフェノール系硬化剤が好ましい。窒素原子を有するフェノール系硬化剤を用いた場合、絶縁層の耐熱性、難燃性、接着性等を向上させる効果が得られる。このようなエポキシ硬化剤としては、例えば、トリアジン構造含有ノボラック樹脂(例えば、「フェノライト7050」シリーズ:大日本インキ化学工業(株)製)、メラミン変性フェノールノボラック樹脂(例えば、ジャパンエポキシレジン(株)製「YLH828」)などがある。

熱硬化性樹脂組成物における、これらエポキシ硬化剤は、アミン系硬化剤、グアニジン系硬化剤又はイミダゾール系硬化剤の場合、通常2乃至12重量%の範囲で用いられ、フェノール系硬化剤又は酸無水物系硬化剤の場合は熱硬化性樹脂組成物に含まれるエポキシ樹脂のエポキシ基1当量に対して、フェノール性水酸基当量、または酸無水物当量が通常0.5乃至1.3当量の範囲で用いられる。

また、エポキシ硬化剤に加え、硬化促進剤を添加することもできる。このような硬化促進剤としては、イミダゾール系化合物、有機ホスフィン系化合物等を挙

げることができる。硬化促進剤を用いる場合、好ましくは熱硬化性樹脂組成物に含まれるエポキシ樹脂に対して0.5乃至2重量%の範囲で用いることができる。

本発明における熱硬化性樹脂組成物層（B層）を構成する熱硬化性樹脂組成物は、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物として調製される。本発明における熱硬化性樹脂組成物は、長時間の真空式熱プレスを必要とせず真空ラミネートにより回路基板上に容易にラミネートが可能であり、更に回路基板がビアホールあるいはスルホールを有する場合にも、ラミネート条件下で軟化し、回路基板に存在するスルホールやビアホールを同時に一括して充填できる流動性（樹脂流れ性）を有するものである。多層プリント配線板において樹脂充填されるスルホールは通常0.1乃至2mmであり、この範囲で樹脂充填を可能とする熱硬化性樹脂組成物は本発明における熱硬化性樹脂組成物に含まれる。例えば、回路基板の両面をラミネートする場合はラミネート温度（通常70乃至140℃）においてスルホールの1/2を充填可能な流動性を有していればよい。

本発明における熱硬化性樹脂組成物は、真空ラミネートにより回路基板に熱硬化性樹脂組成物層をラミネートすることができ、また回路基板に存在するスルホールやビアホールを同時に一括して樹脂充填できるため、回路基板上に簡便に絶縁層を形成することを可能とする。真空ラミネートの条件は通常、温度70乃至140℃、圧力1乃至20kgf/cm²及び気圧20mmHg以下とすることができる。また、温度80乃至120℃、圧力3乃至10kgf/cm²及び気圧10mmHg以下とするのが更に好ましい。

本発明における熱硬化性樹脂組成物は、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有する。ラミネート温度は上述したように通常70乃至140℃とすることができる。10重量%未満ではラミネートの際の樹脂流れが十分でなく、スルホールまたはビアホールに樹脂をボイド（void）なく充填するこ

とが困難となる。好ましくはラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10乃至90重量%の範囲で含有するよう調製される。90重量%を越えると流動性が高すぎる傾向にあり、真空ラミネートにより均一な絶縁層の形成が困難となる場合が生じる。

本発明における熱硬化性樹脂組成物は、更に常温で液状の成分の含有割合が5乃至55重量%であるのが好ましい。常温で液状の成分とは、熱硬化性樹脂組成物に任意に含まれる常温で液状の成分のことであり、常温で液状の樹脂、有機溶剤等を挙げることができる。

成分(a)である「1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂」が液状である場合は、ここにいう常温で液状の樹脂に含まれる。また、例えば任意に含まれることがある1分子中に1つのエポキシ基を有するエポキシ樹脂もここにいう常温で液状の樹脂に含まれる。また、前述したエポキシ硬化剤が常温で液状の樹脂である場合もここにいう常温で液状の樹脂に含まれる。任意に含まれることがあるその他の常温で液状の樹脂もここにいう常温で液状の樹脂に含まれる。

有機溶剤は後述するように、熱硬化性樹脂組成物層を形成する際に通常用いられる。このような有機溶剤の例としては、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、カルピトールアセテート等の酢酸エステル類、セロソルブ、ブチルカルピトール等のカルピトール類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等を挙げることができる。これらの有機溶剤は2種以上が含まれていても良い。

熱硬化性樹脂組成物にこれら有機溶剤が含まれる場合、その含有割合は通常10重量%以下、好ましくは5重量%以下である。

常温で液状の成分が10重量%未満では、接着フィルムの可とう性や切断加工

性が十分でなく、接着フィルムの取扱性上あまり好ましくない。一方、55重量%を超える場合は、室温での流動性が高く接着フィルムの製造の際のロール巻き取り時に切断面からの樹脂の浸みだしが起こったり、剥離性支持フィルムや保護フィルムとの剥離性が悪くなる傾向にある。

本発明における熱硬化性樹脂組成物は、更に成分(c)である「重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物」を5乃至50重量%の割合で含有することが好ましい。例えば、本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムを比較的高温でラミネートする場合に、樹脂の流動性が高くなりすぎる傾向にあるが、該高分子化合物を添加することにより、ラミネート時の樹脂流れを抑制し、好ましい流動性が得られるように調製することが容易となる。

なお、重量平均分子量が5,000未満である場合、流動性の抑制効果が十分でなく、一方、100,000を超える場合、熱硬化性樹脂組成物を有機溶剤が配合された樹脂ワニスとし熱硬化性樹脂組成物層を形成する際において、有機溶剤への溶解性が悪くなる場合が生じる。

「重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物」としては、フェノキシ樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリシアネート樹脂、ポリエステル樹脂、熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂等であって重量平均分子量が5,000乃至100,000であるものを挙げることができる。

高分子化合物としては特にフェノキシ樹脂が好ましい。フェノキシ樹脂としては、例えば「フェノトートYP50」(東都化成(株)製)、「E-1256」(ジャパンエポキシレジン(株)製)等のフェノキシ樹脂、「YPB-40-PXM40」(東都化成(株)製)等の臭素化フェノキシ樹脂、「YL6747H30」(ジャパンエポキシレジン(株)製、ビスフェノールA型エポキシ樹脂「エピコート828」とビスフェノールSからなるフェノキシ樹脂のシクロヘキサノンワニス：

不揮発分30重量%、重量平均分子量47,000)等のビスフェノールS骨格を有するフェノキシ樹脂等が挙げられる。

本発明における熱硬化性樹脂組成物が粗化成分を含む場合、本発明の接着フィルムにより回路基板にラミネートされ加熱硬化された後に形成される絶縁層において、該絶縁層表面を酸化剤により化学処理し、表面の粗化を行うことにより、メッキによりピール強度に優れた導体層を絶縁層表面に容易に形成可能となる。

また、本発明における熱硬化性樹脂組成物が、エポキシ硬化剤(成分(b))としてフェノール系硬化剤を使用し、かつ重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物(成分(c))としてビスフェノールS骨格を有する重量平均分子量が5,000乃至100,000であるフェノキシ樹脂を含有する場合、粗化成分を含有しなくても酸化剤による粗化が可能である。

粗化成分としては、ゴム成分、アミノ樹脂、無機フィラー、有機フィラーなどを挙げる事ができる。

そして、ゴム成分としては、ポリブタジエンゴム、エポキシ変性ポリブタジエンゴム、ウレタン変性ポリブタジエンゴム、アクリロニトリル変性ポリブタジエンゴム、メタクリロニトリル変性ポリブタジエンゴム、カルボキシル基を有するアクリロニトリル・ブタジエンゴム、カルボキシル基を有するメタクリロニトリル・ブタジエンゴム、アクリルゴム分散型エポキシ樹脂等を挙げる事ができる。

アミノ樹脂としては、メラミン樹脂、グアナミン樹脂、尿素樹脂等のアミノ樹脂又はこれらアミノ樹脂をアルキルエーテル化したもの等を挙げる事ができる。

無機フィラーとしては、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム等を挙げる事ができる。

有機フィラーとしては、粉体エポキシ樹脂、架橋アクリルポリマー、上記アミノ樹脂を熱硬化させ微粉碎したもの等を挙げる事ができる。

本発明の熱硬化性樹脂組成物において、粗化成分を有する場合の粗化成分の含

有割合は好ましくは5乃至40重量%、更には10乃至30重量%であるのが好ましい。5重量%未満であると、粗化が十分でない場合があり、一方、40重量%を越えると硬化後における絶縁層の絶縁性、耐薬品性、耐熱性等が悪くなる傾向にある。

なお、熱硬化性樹脂組成物(B層)においては、諸機能を付与するため、上述した粗化成分として用いる無機フィラー以外の無機フィラーを含有せしめることもできる。このように添加剤として用いる無機フィラーとしては、例えば、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、酸化ケイ素粉、無定型シリカ、タルク、クレイ、雲母粉等を挙げることができる。これらの粗化成分以外の無機フィラーは必要に応じて熱硬化性樹脂組成物中10乃至80重量%の範囲で用いることができる。

また、本発明の熱硬化性樹脂組成物(B層)は必要によりまたは所望によりその他の各種の樹脂添加剤を含むことができる。このような添加剤としては、増粘剤、消泡剤、レベリング剤、密着性付与剤、着色剤、難燃助剤、無機フィラー、有機フィラー等を挙げることができる。

本発明における熱硬化性樹脂組成物層(B層)を構成する熱硬化性樹脂組成物は、真空ラミネートにより回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び/又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能とするものである。このような熱硬化性樹脂組成物は真空ラミネートにおける温度条件(通常70℃~140℃)で軟化し、好ましい流動性(樹脂流れ)を示し、ビアホール或いはスルーホールが存在する場合には、これらホールへの樹脂充填を同時に一括して行うことができるものである。このような物性は、熱硬化性樹脂組成物の動的粘弾性率の測定による温度-溶融粘度曲線によって特徴づけることができる。

後掲実施例1で得られた熱硬化性樹脂組成物に基づいた動的粘弾性率を測定することにより、本発明における熱硬化性樹脂組成物として好ましい温度-溶融粘

度（ η ）の関係の例を図1に示す。測定開始温度を60℃とし、5℃/分の昇温速度で加熱していったときの熱硬化性樹脂組成物の熔融粘度を曲線図として表したものである。この図から、本発明に好ましい熱硬化性樹脂組成物の特性として、同条件で温度－熔融粘度の相関を測定した場合に、各温度における熔融粘度が下記第1表に示す範囲にあるものを、更に好ましくは第2表に示す範囲にあるものを、本発明に好ましい熱硬化性樹脂組成物とすることができる。

第1表

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
90	4,000～50,000
100	2,000～21,000
110	900～12,000
120	500～9,000
130	300～15,000

第2表

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
90	10,000～25,000
100	5,000～10,000
110	2,000～6,000
120	1,000～5,000
130	600～3,000

ラミネートの際、回路基板面に直接接する熱硬化性樹脂組成物層（B層）の厚さは、導体層の厚さ以上とするの通常である。回路基板が有する導体層の厚さは通常5～70 μ mの範囲であるが、B層の厚さはこの導体層の厚さにに加え更に5乃至100 μ mの厚みを有するのが好ましい。

また、導体層の被覆（及びビアホールまたはスルーホールの充填）に寄与しな

い熱硬化性樹脂組成物層（B層）、すなわち専ら熱硬化後に表面に導体層を形成するために用いられる酸化剤により粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層（B層）においては、厚さを2乃至20 μm とするのが好ましい。例えば、本発明の接着フィルムが、「（1）熱硬化性樹脂組成物層（B層）／（2）耐熱樹脂層（A層）／（3）酸化剤により粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層（B層）」の層構成を有するものであれば、回路基板への接着フィルムのラミネートにおいて熱硬化性樹脂組成物層（1）を導体層の被覆に用い、そして酸化剤により粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層（3）は熱硬化後にメッキにより導体層を形成させる絶縁層表面として用いることができる。

このような場合、酸化剤により粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層の厚さが2 μm 未満では粗化処理後の好ましい凹凸面が得られない傾向にあり、一方、20 μm を超えると必要以上の絶縁層の厚さを増すことになり、薄型化する上で好ましくない。

なお、導体層の被覆（及びビアホールまたはスルーホールの充填）に寄与しない熱硬化性樹脂組成物層（B層）は、真空ラミネートにおいて導体層の被覆に必要な特定の流動性を有している必要はない。

熱硬化性樹脂組成物層（B層）を形成する方法としては、先に例示したような有機溶剤に熱硬化性樹脂組成物を溶解した樹脂ワニスを調製し、耐熱樹脂層（A層）又は剥離性支持フィルム層（C層）を支持体として、この樹脂ワニスを塗布し、加熱あるいは熱風吹きつけ等により有機溶剤を乾燥させて層形成させればよい。有機溶剤は必要に応じて2種以上を組み合わせる用いることができる。

本発明における剥離性支持フィルムは、通常、耐熱樹脂ワニスから耐熱樹脂層を形成する場合の支持体として、又は熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスから熱硬化性樹脂組成物層を形成する際の支持体として使用されるものである。

本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムが剥離性支持フィルム層(C層)を有する場合、C層に使用する剥離性支持フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、離型紙などのフィルム状のものをを用いることができる。剥離性支持フィルムの厚さとしては10~150 μ mが一般的であり、好ましくは25~50 μ mの範囲で用られる。なお、剥離性支持フィルムにはマット(mat)処理、コロナ処理、離型処理等が施してあってもよい。

本発明における剥離性支持フィルムは、本発明の接着フィルムを回路基板にラミネートした後に、或いは加熱硬化することにより絶縁層を形成した後に、剥離される。接着フィルムを加熱硬化した後に剥離性支持フィルムを剥離すれば、硬化工程でのゴミ等の付着を防ぐことができる。硬化後に剥離する場合、剥離性支持フィルムには予め離型処理が施される。

なお、熱硬化性樹脂組成物を剥離性支持フィルム又は耐熱樹脂組成物上に形成する場合、熱硬化性樹脂組成物層の面積が剥離性支持フィルムの面積より小さくなるように形成するのが好ましい。

本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムにおける保護フィルムは、接着フィルムへのゴミ等の付着を防止したり、キズ防止のため、主として熱硬化性樹脂組成物層を保護するために使用されるものである。従って、保護フィルムは通常、接着フィルムを回路基板にラミネートする前に剥離される。なお、例えば、剥離性支持フィルム上に熱硬化性樹脂組成物層や耐熱樹脂層を層形成したものを張り合わせて接着フィルムを作成する場合、剥離性支持フィルム層が保護フィルム層の役割を果たす場合がある。

本発明の接着フィルムが保護フィルム層(D層)を有する場合、D層としては、フィルム状の、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等

を用いることができる。保護フィルム層の厚さは通常1～40 μ mの範囲で用いられる。

本発明による多層プリント配線板用の接着フィルムの好ましい層構成としては以下の例を挙げることができる。

層構成例(1) 保護フィルム層(D層)又は剥離性支持フィルム層(C層)／熱硬化性樹脂組成物層(B層)／耐熱樹脂層(A層)／酸化剤による粗化が可能な熱硬化樹脂組成物層(B層)／剥離性支持フィルム層(C層)、

層構成例(2) D層又はC層／B層／A層、そして

層構成例(3) D層又はC層／B層／A層／C層。

なお、層構成例(1)において、双方の熱硬化性樹脂組成物(B層)が酸化剤により粗化が可能であっても構わない。

層構成例(1)の層構成を有する接着フィルムにおいて、保護フィルム層(又は剥離性支持フィルム層)を剥離し、剥離後の熱硬化性樹脂組成物層側を回路基板に接触するようラミネートし、更に熱硬化することにより絶縁層が形成される。ラミネート時に存在する剥離性支持フィルム層はラミネート後、又は熱硬化後に剥離される。

このようにして形成された絶縁層は耐熱樹脂層を有することにより、機械強度、層間絶縁性、加熱時の寸法安定性等に優れたものとなる。絶縁層の表面側に酸化剤により粗化が可能な熱硬化性樹脂組成物層(B層)が形成されている場合は、絶縁層表面を容易に粗化することができ、メッキにより導体層を容易に形成することが可能となる。

酸化剤(特にアルカリ性過マンガン酸溶液)による粗化処理は、ビルトアップ工法による多層プリント配線板の製造において導体層を形成する手段として汎用されている。従って、本発明の接着フィルムにおいて、絶縁層の表面側に位置す

る熱硬化性樹脂組成物層が酸化剤により粗化可能な層構成とすれば、より簡単に多層プリント配線板を製造することが可能となる。

層構成例(1)の層構成を有する接着フィルムの製造方法の例としては、次のものを挙げることができる。すなわち、

(1) 耐熱樹脂からなるフィルム上に熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させ、さらに熱硬化性樹脂組成物表面に保護フィルムを貼り合わせる(フィルム1: D層/B層/A層)。別途、剥離性支持フィルムに酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させる(フィルム2: B層/C層)。次いで、フィルム2の熱硬化性樹脂組成物面をフィルム1の耐熱樹脂組成物面に貼り合わせる(D層/B層/A層/酸化剤で粗化可能なB層/C層)、

(2) 耐熱樹脂からなるフィルム上に酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させ該樹脂組成物層表面に剥離性支持フィルムを貼り合わせる(フィルム1: C層/酸化剤で粗化可能なB層/A層)。ついで、フィルム1のA層側表面に熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させ、さらに該熱硬化性樹脂組成物表面に剥離性支持フィルムを貼り合わせる(C層/酸化剤で粗化可能なB層/A層/B層/C層)、

(3) 剥離性支持フィルムに酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させ、次いで、耐熱樹脂ワニスを熱硬化性樹脂組成物層上に塗工し、乾燥させる(A層/酸化剤で粗化可能なB層/C層)。さらに、その耐熱樹脂層表面に熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させ、熱硬化性樹脂組成物表面に保護フィルムを貼り合わせる(D層/B層/A層/酸化剤で粗化可能なB層/C層)、そして

(4) 剥離性支持フィルムに酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させる(フィルム1: 酸化剤で粗化可能なB層/C層)。別途剥離性支持フィルムに熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工し、乾燥させる

(フィルム2: B層/C層)。フィルム1および2の熱硬化性樹脂組成物面を耐熱樹脂からなるフィルムの両面に貼り合わせる(C層/B層/A層/酸化剤で粗化可能なB層/C層)。

層構成例(2)及び(3)の層構成を有する接着フィルムは、保護フィルム層(又は剥離性支持フィルム層)を剥離し、剥離後の熱硬化性樹脂組成物層側を回路基板に接触するようラミネートし、更に熱硬化することにより絶縁層が形成される。層構成例(3)の場合、ラミネート時に存在する剥離性支持フィルム層はラミネート後、又は熱硬化後に剥離される。また、絶縁層の表面側にある耐熱樹脂層の表面を粗化処理することにより、メッキにより導体層を形成することが可能である。

なお、層構成例(2)及び(3)の層構成を有する接着フィルムは、既述した層構成例(1)の層構成を有する接着フィルムに準じて製造することが可能である。

本発明の接着フィルムは、これをロール状に巻き取って保存または貯蔵することもできる。

本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムを用いて多層プリント配線板を製造する方法としては、例えば、先に言及した以下の工程(i)乃至(viii)を含む方法を典型例として挙げることができる。

(i) 接着フィルムを、ラミネートの際に回路基板側に位置する熱硬化性樹脂組成物層(B層)が保護フィルム層(D層)又は剥離性支持フィルム層(C層)で保護されている場合はこれらの層を剥離した後、B層を回路基板側にして回路基板の片面又は両面にラミネートする工程、

(ii) 剥離性支持フィルム層(C層)が存在する場合に、必要により該C層を剥離する工程、

- (iii) 回路基板上にラミネートされた接着フィルムの熱硬化性樹脂組成物層(B層)を熱硬化させ絶縁層を形成する工程、
- (iv) 剥離性支持フィルム層(C層)が存在する場合に該C層を剥離する工程、
- (v) 絶縁層が形成された回路基板に穴あけする工程、
- (vi) 絶縁層の表面を粗化处理する工程、
- (vii) 粗化された絶縁層の表面にメッキにより導体層を形成させる工程、そして
- (viii) 導体層に回路形成する工程。

詳述すると、本発明の多層プリント配線板用の接着フィルムを回路基板にラミネートする際において、ラミネートの際に回路基板側に位置する熱硬化性樹脂組成物層(B層)が保護フィルム層(D層)又は剥離性支持フィルム層(C層)で保護されている場合はこれらの層を剥離した後、B層を回路基板側にして回路基板の片面又は両面にラミネートする。本発明の接着フィルムにおいては真空ラミネートにより回路基板にラミネートする方法が好適に用いられる。

ラミネートの方法はパッチ式であってもロールでの連続式であってもよい。また、ラミネートを行う前に接着フィルム及び回路基板を必要によりプレヒートしておいてもよい。ラミネートの条件は前述した通りである。

真空ラミネートは市販の真空ラミネーターを使用して行うことができる。市販の真空ラミネーターとしては、例えば、ニチゴー・モートン(株)製「バキュームアップリケーター」、(株)名機製作所製「真空加圧式ラミネーター」、日立テクノエンジニアリング(株)製「ロール式ドライコータ」、日立エーアイシー(株)製「真空ラミネータ」等を挙げるができる。

本発明における回路基板とは、主として、ガラスエポキシ、金属基板、ポリエステル基板、ポリイミド基板、BTレジン基板、熱硬化型ポリフェニレンエーテル基板等の基板の片面又は両面にパターン加工された導体層(回路)が形成され

たものをいう。また、導体層と絶縁層が交互に層形成してなる多層プリント配線板において、該多層プリント配線板の最外層の片面又は両面がパターン加工された導体層（回路）となっているものも本発明にいう回路基板に含まれる。なお、導体回路層表面は黒化処理等により予め粗化処理が施されていた方が絶縁層の回路基板への密着性の観点から好ましい。

なお、剥離性支持フィルム層（C層）が存在する場合に、ラミネート後に該C層を剥離してもよい。

熱硬化の条件は樹脂によっても異なるが硬化温度が通常100～200℃、そして硬化時間が通常10～90分の範囲で選択される。比較的低い硬化温度から高い硬化温度へ上昇させながら硬化した方が形成される絶縁層表面のしわや、ホール等へのボイド発生を防止する観点から好ましい。

なお、硬化後において剥離性支持フィルム層（C層）が存在する場合に該C層を剥離する。

次に、回路基板上に形成された絶縁層を必要に応じて穴開けを行いビアホール、スルーホールを形成する。穴あけは、例えば、ドリル、レーザー、プラズマ等の公知の方法により、また必要によりこれらの方法を組み合わせて行うことができる。

次いで、絶縁層表面の粗化処理を行う。粗化処理は、表面を乾式法、湿式法又はこれらの方法を組み合わせた方法で行うことができる。

乾式法としては、パフ、サンドブラスト等の機械研磨による粗化処理やプラズマエッチングによる粗化処理などを挙げることができる。

湿式法としては、アルカリ性過マンガン酸溶液、重クロム酸塩、オゾン、過酸化水素／硫酸、硝酸等の酸化剤溶液、または強アルカリ溶液など、化学薬品による粗化処理を挙げることができる。

粗化処理を行う絶縁層表面が耐熱樹脂層である場合は、メッキにより形成され

る導体層のピール強度等の観点から乾式法で粗化するのが好ましい。一方、粗化処理を行う絶縁層表面が熱硬化性樹脂組成物層である場合、酸化剤を用いた湿式法による粗化処理により粗化が可能な熱硬化性樹脂組成物層とするのが好ましい。酸化剤による粗化処理は、ビルトアップ工法による多層プリント配線板の製造において導体層を形成する手段として汎用されており、より簡便に多層プリント配線板を製造することが可能となる。

酸化剤としては特にアルカリ性過マンガン酸溶液が好ましく、アルカリ性過マンガン酸溶液としては、例えば、過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ナトリウムの水酸化ナトリウム水溶液を挙げることができる。

次に、粗化処理された絶縁層表面にメッキにより導体層を形成する。メッキ方法としては乾式メッキ法、湿式メッキ法等を挙げることができる。

乾式メッキ法としては、例えば、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の公知の方法を使用することができる。

湿式メッキ法の場合は、まずアルカリ性過マンガン酸溶液等の酸化剤で樹脂組成物層（絶縁層）の表面を粗化処理し、凸凹のアンカーを形成する。次いで、無電解メッキと電解メッキを組み合わせた方法で導体層を形成する。また、導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成し、無電解メッキのみで導体層を形成することもできる。なお、導体層形成後、150～200℃で20～90分アニール（anneal）処理することにより、導体層のピール（peel）強度を向上させ、安定化させることができる。

また、導体層をパターン加工し回路形成する方法としては、例えば当業者に公知のサブトラクティブ法、セミアディティブ法などを用いることができる。

（図面の簡単な説明）

第1図は、実施例1で調製された熱硬化性樹脂組成物を異なる2種類の乾燥条

件で処理したものについて動的粘弾性率を測定した結果を示す。

第2図は、実施例1における熱硬化性樹脂組成物を更に異なる3種類の乾燥条件で処理したものにつて動的粘弾性率を測定した結果を示す。

第3図は、実施例1における熱硬化性樹脂組成物をなお更に異なる3種類の乾燥条件で処理したものについて動的粘弾性率を測定した結果を示す。

第4図は、実施例4の接着フィルムにおける熱硬化性樹脂組成物層についての動的粘弾性率を測定した結果を示す。

なお、図中、 η は熔融粘度を示す。

(発明を実施するための最良の形態)

以下、施例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

実施例1

液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量185、油化シエルエポキシ(株)製「エピコート828EL」)20部、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量500、東都化成(株)製「YD-500」)20部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量215、大日本インキ化学(株)製「エピクロンN-673」)20部、および末端エポキシ化ポリブタジエンゴム(ナガセ化成工業(株)製「デナレックスR-45EPT」)15部をメチルエチルケトンに攪拌しながら加熱溶解させた。そこへ臭素化フェノキシ樹脂ワニス(不揮発分40重量%、溶剤組成キシレン：メトキシプロパノール：メチルエチルケトン=5：2：8、東都化成(株)製「YPB-40-PXM40」)50部、エポキシ硬化剤として2,4-ジアミノ-6-(2-メチル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物4部、さらに微粉碎シ

リカ 2 部、三酸化アンチモン 4 部、および炭酸カルシウム 5 部を添加し熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを作製した。

この樹脂ワニスを両面プラズマ処理のポリイミドフィルム((株)宇部興産製「ユービレックス S」(厚さ 12.5 μm 、ガラス転移点 500 $^{\circ}\text{C}$ 以上))上に、乾燥後の樹脂厚みが 60 μm となるようにダイコーターにて塗布し、80~120 $^{\circ}\text{C}$ (平均 100 $^{\circ}\text{C}$)で約 8 分間乾燥し(残留溶媒量約 2 重量%)、乾燥後の熱硬化性樹脂組成物の表面に厚さ 15 μm のポリプロピレンフィルムを貼り合わせながらロール状に巻き取った。ロール状の接着フィルムを幅 507 mm にスリット (slit) し、これより 507 \times 336 mm サイズのシート状の接着フィルムを得た。得られた接着フィルムの層構成はポリプロピレンフィルム層(保護フィルム層)/熱硬化性樹脂組成物層/ポリイミドフィルム層(耐熱樹脂層)である。

ここで得られた熱硬化性樹脂組成物につき、動的粘弾性率を測定した結果を第 1 および第 2 図に示す。なお、測定は(株)ユービーエム製「動的粘弾性測定装置 Rheosol-G3000」を用いて行った。

第 1 図において、上の動的粘弾性率曲線 (1) は、熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工した後、平均乾燥温度 100 $^{\circ}\text{C}$ で 10 分間加熱乾燥して得られた熱硬化性樹脂組成物層について測定したものである。また、下の動的粘弾性率曲線 (2) は、熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工した後、平均乾燥温度 100 $^{\circ}\text{C}$ で 3.5 分間加熱処理して得られた熱硬化性樹脂組成物層について測定したものである。なお、測定時の昇温速度を 5 $^{\circ}\text{C}/\text{分}$ とし、測定開始温度を 60 $^{\circ}\text{C}$ 、測定温度間隔を 2.5 $^{\circ}\text{C}$ 、そして振動 1 Hz/deg で測定された。測定値の一部を下記第 3 表に示す。

第3表

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
70	35,000~265,000
80	12,900~114,500
90	4,900~46,400
100	2,000~20,400
110	900~11,100
120	470~8,800
130	300~14,200
140	280~46,800

第2図は、同じ熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工した後、平均乾燥温度100℃で5分間加熱処理して得られた熱硬化性樹脂組成物層についての動的粘弾性率曲線を示している。曲線Ⅰが昇温速度20℃/分で測定したもの、曲線Ⅱが昇温速度10℃/分で測定したもの、そして曲線Ⅲが昇温速度5℃/分で測定したものである。なお、測定開始温度を60℃、測定温度間隔を2.5℃、そして振動1Hz/degとして測定された。

第3図は、同じ熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを塗工した後、平均乾燥温度100℃で2分間乾燥させたもの(曲線A、比較例2で使用する接着フィルム)、8分間乾燥させたもの(曲線B、実施例5および8で使用する接着フィルム)、および15分間乾燥させたもの(曲線C、比較例3で使用する接着フィルム)の動的粘弾性率曲線を示している。なお、測定開始温度を60℃、測定温度間隔を2.5℃、そして振動1Hz/degとして測定された。測定値の一部を下記第4表に示す。

第4表

曲線A

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
70	19,300
80	7,500
90	3,100
100	1,400
110	690
120	390
130	260
140	220

曲線B

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
70	80,000
80	36,000
90	14,600
100	6,300
110	3,200
120	2,100
130	1,900
140	2,700

曲線C

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
70	348,000
80	234,000
90	121,000
100	72,000
110	54,000
120	92,000

実施例2

厚さ38 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルムの離型処理面上に、丸善

石油化学(株)製「溶剤可溶型ポリイミドPI-100(ガラス転移点300℃)」をN,N-ジメチルホルムアミドで溶解させたワニスを塗工し、80~145℃(平均120℃)で乾燥させ、厚さ5μmのポリイミドフィルム層を形成した。

そのポリイミドフィルム層上に実施例1で得られた熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを、乾燥後の樹脂の厚みが40μmとなるようにダイコーターにて塗布し、80~120℃(平均100℃)で乾燥し(残留溶媒量約2重量%)、乾燥後の熱硬化性樹脂組成物の表面に厚さ15μmのポリプロピレンフィルムを貼り合わせながらロール状に巻き取った。ロール状の接着フィルムを幅507mmにスリット(slit)し、これより507×336mmサイズのシート状の接着フィルムを得た。

得られた接着フィルムの層構成はポリプロピレンフィルム層(保護フィルム層)/熱硬化性樹脂組成物層/ポリイミドフィルム層(耐熱樹脂層)/ポリエチレンテレフタレートフィルム(剥離性支持フィルム層)である。

実施例3

臭素化ビスフェノール型エポキシ樹脂(東都化成(株)製「YDB-500」)50部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(エポキシ当量215、軟化点78℃、大日本インキ化学(株)製「エビクロンN-673」)20部、および末端エポキシ化ポリブタジエンゴム(ナガセ化成工業(株)製「デナレックスR-45EPT」)15部をメチルエチルケトン/トルエン混合溶媒に撈伴しながら加熱溶解させ、そこへエポキシ硬化剤として2,4-ジアミノ-6-(2-メチル-1-イミダゾリル)-エチル-1,3,5-トリアジン4部を加え、さらに微粉砕シリカ2部および炭酸カルシウム10部を添加して熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニスを調製した。

この樹脂ワニスを実施例1におけると同様にポリイミドフィルム上に塗工し、

80～120℃（平均100℃）で乾燥し、厚さ5μmの熱硬化性樹脂組成物層を形成し、その上に厚さ25μmの離型処理ポリエチレンテレフタレートフィルムを貼り合わせた。その後、ポリイミドフィルムの該熱硬化性樹脂組成物層形成面とは逆の面に、実施例1と全く同様にして熱硬化性樹脂組成物層60μmを形成し、乾燥後の熱硬化性樹脂組成物の表面に厚さ38μmの離型処理ポリエチレンテレフタレートフィルムを貼り合わせながらロール状に巻き取った。ロール状の接着フィルムを幅507mmにスリット（slit）し、これより507×336mmサイズのシート状の接着フィルムを得た。

得られた接着フィルムの層構成はポリエチレンテレフタレートフィルム（剥離性支持フィルム層）／酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層／ポリイミドフィルム層（耐熱樹脂層）／熱硬化性樹脂組成物層／ポリエチレンテレフタレートフィルム（剥離性支持フィルム層）である。

実施例 4

ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製「エピコート828」）20部、およびクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（エポキシ当量215、軟化点78℃、大日本インキ化学（株）製「エピクロンN-673」）35部をMEKに攪拌しながら加熱溶解させ室温まで冷却した後、そこへトリアジン構造含有フェノールノボラック樹脂のMEKワニス（大日本インキ化学工業（株）製「フェノライトLA-7052」、不揮発分60%、不揮発分のフェノール性水酸基当量120）45部、テトラメチルタイプのビスフェノール型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製「YX-4000」）とビスフェノールSからなるフェノキシ樹脂のシクロヘキサノンワニス（油化シェルエポキシ（株）製「YL6746H30」、不揮発分30重量%、そして重量平均分子量30,000）70部、さらに球型シリカ18部および微粉碎シリカ2部を添加しエポキシ樹脂組成物を

作製した。

そのワニス状のエポキシ樹脂組成物を厚さ $38\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの離型処理面上に塗工し、 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$ （平均 100°C ）で乾燥させ（残留溶媒量約2重量%）、厚さ $10\mu\text{m}$ と $45\mu\text{m}$ の2種類の膜厚で熱硬化性樹脂組成物層を形成し、それぞれロール状に巻き取った。次いで、厚さ $4.5\mu\text{m}$ のアラミドフィルム（旭化成工業（株）製「アラミカ」、両面プラズマ処理）の両面に、上記2種類の膜厚の熱硬化性樹脂組成物面を同時に貼り合わせて得たロール状の接着フィルムを幅 507mm にスリット（slit）し、これより $507\times 336\text{mm}$ サイズのシート状の接着フィルムを得た。

得られた接着フィルムの層構成はポリエチレンテレフタレートフィルム（剥離性支持フィルム層）／熱硬化性樹脂組成物層／ポリイミドフィルム層（耐熱樹脂層）／酸化剤で粗化可能な熱硬化性樹脂組成物層／ポリエチレンテレフタレートフィルム（剥離性支持フィルム層）である。

ここで得られた $45\mu\text{m}$ 厚の、回路基板へのラミネート側の熱硬化性樹脂組成物につき、動的粘弾性率を測定した結果を第4図に示す。なお、測定は実施例1におけると同じ「Rheosol-G3000」を用いて行った。測定条件は、昇温速度が $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 、測定開始温度が 60°C 、測定温度間隔が 2.5°C 、そして振動 $1\text{Hz}/\text{deg}$ である。測定値の一部を下記第5表に示す。

第5表

温度 (°C)	熔融粘度 (poise)
70	116,000
80	37,000
90	13,000
100	5,300
110	2,700
120	2,100
130	1,800
140	1,800

比較例1

ポリイミドフィルムを厚さ38 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルムに変更する以外は実施例1におけると全く同様にして接着フィルムを得た。接着フィルムの層構成はポリプロピレンフィルム/熱流動性樹脂組成物/ポリエチレンテレフタレートフィルムである。

実施例5

厚さ0.4mm、サイズ510×340mmのガラスエポキシ回路基板（導体厚35 μ m）に、実施例1で得られた接着フィルムのポリプロピレンフィルムを剥離し、熱硬化性樹脂組成物面を回路側として基板両面に枚葉した。次に、（株）名機製作所製「真空ラミネーターMVL P」により、真空度1ミリバール（0.75mmHg）、温度100°C、そして圧力6kg/cm²の条件で15秒間プレスし、両面同時にラミネートした後、積層回路板を120°Cで30分、さらに170°Cで30分熱硬化させた。その後、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いで酸素ガスによるプラズマエッチングし、さらにスパッタリング装置によりニッケル、クロムおよび銅と常法に

従って導体層を形成した。次に、導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ電解銅メッキを行い、セミアディティブ法に従って多層プリント配線板を得た。

得られた多層プリント配線板の導体のピール強度は 0.9 kg/cm であった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計（(株) フィッシャー・インストルメンツ製「FISCHERSCOPE H100」）から求められた弾性率は、室温で 6.7 GPa 、そして 150°C で 5.2 GPa であった。

実施例 6

実施例 5 におけると同様に、厚さ 0.2 mm 、サイズ $510 \times 340 \text{ mm}$ のガラスエポキシ回路基板（導体厚 $18 \mu\text{m}$ ）に、実施例 2 で得られた接着フィルムのポリプロピレンフィルムを剥離し、熱硬化性樹脂組成物面を回路側として基板両面に枚葉した。次に、(株) 名機製作所製「真空ラミネーター MVLP」により、真空度 1 ミリバール （ 0.75 mmHg ）、温度 100°C 、そして圧力 6 kg/cm^2 の条件で 15 秒間 プレスし両面同時にラミネートした後、 120°C で 30 分 、さらに 170°C で 30 分 熱硬化させた。その後、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いでアルゴンガスによるプラズマエッチングし、さらにスパッタリング装置によりニッケル、クロムおよび銅と常法に従って導体層を形成した。次に、導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ電解銅メッキを行い、セミアディティブ法に従って多層プリント配線板を得た。

得られた多層プリント配線板は 170°C で 60 分間 アニール処理した後の導体ピール強度が 0.9 kg/cm であった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計から求められた弾性率は、室温で 6.0 GPa 、そして 150°C で 4.6 GPa であった。

実施例 7

実施例 5 におけると同様に、厚さ 0.4 mm、サイズ 510 × 340 mm のガラスエポキシ回路基板（導体厚 35 μm）に、実施例 3 で得られた接着フィルムの熱硬化性樹脂組成物を回路側として基板両面に枚葉した。次に、(株) 名機製作所製「真空ラミネーター MVLP」により、真空度 1 ミリバール (0.75 mmHg)、温度 100℃、そして圧力 6 kg/cm² の条件で 15 秒間プレスし、両面同時にラミネートした後、120℃で 30 分、さらに 170℃で 30 分熱硬化させた。その後、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いで過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で熱硬化樹脂組成物層表面を粗化処理し、さらに導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ、アディティブ法に従って多層プリント配線板を得た。

得られた多層プリント配線板は、170℃で 60 分間アニール処理した後の導体ピール強度が 1.1 kg/cm であった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計から求められた弾性率は、室温で 6.3 GPa、そして 150℃で 4.8 GPa であった。

実施例 8

実施例 5 におけると同様に、パターン加工された厚さ 0.4 mm、サイズ 10 × 340 mm のガラスエポキシ内層回路基板（導体厚 35 μm）に、実施例 1 で得られた接着フィルムのポリプロピレンフィルムを剥離し、熱流動性樹脂組成物を回路側として基板両面に枚葉した。次に、(株) 名機製作所製「真空ラミネーター MVLP」により、真空度 1 ミリバール (0.75 mmHg)、温度 100℃、そして圧力 6 kg/cm² の条件で 15 秒間プレスし、両面同時にラミネートし

た後、120℃で30分熱硬化させた。次に、実施例3で調製した熱硬化性樹脂組成物の樹脂ワニス耐熱樹脂フィルム両面にロールコーティングし70℃で20分、さらに150℃で30分熱硬化させた。得られた熱硬化粗化性樹脂組成物層の厚さは10μmであった。その後、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で熱硬化粗化性樹脂組成物層表面を粗化处理し、全面に無電解及び電解メッキにより導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って多層プリント配線板を得た。

得られた多層プリント配線板は、170℃で60分間アニール処理した後の導体ピール強度は1.2kg/cmであった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計から求められた弾性率は、室温で6.2GPa、そして150℃で4.6GPaであった。

実施例9

実施例5におけると同様に、厚さ0.4mm、サイズ510×340mmのガラスエポキシ回路基板（導体厚35μm）に、実施例4で得られた接着フィルムの45μm厚熱硬化性樹脂組成物面の剥離性支持ベースフィルムを剥離し、熱硬化性樹脂組成物面を回路側として基板両面に枚葉した。次に、（株）名機製作所製「真空ラミネーターMVLP」により、真空度1ミリバール（0.75mmHg）、温度110℃、そして圧力6kg/cm²の条件で15秒間プレスし、両面同時にラミネートした後、120℃で30分、さらに170℃で30分熱硬化させた。その後、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離し、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いで過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で熱硬化樹脂組成物層表面を粗化处理し、さらに導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ、アディティブ法に従って多層プリ

ント配線板を得た。

この多層プリント配線板は、170℃で60分間アニール処理した後の導体ピール強度は1.0 kg/cmであった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計から求められた弾性率は、室温で5.6 GPa、そして150℃で4.9 GPaであった。

比較例 2

厚さ0.4 mm、サイズ510×340 mmのガラスエポキシ回路基板（導体厚35 μm）に、比較例1で得られた接着フィルムのポリプロピレンフィルムを剥離し、熱硬化性樹脂組成物を回路側として基板両面に枚葉した。次に、（株）名機製作所製「真空プレス機MVL P」により、真空度1ミリバール、温度100℃、そして圧力6 kg/cm²の条件で15秒間プレスし、両面同時にラミネートした。その後、支持ベースフィルムを剥離し、170℃で30分熱硬化させた。その後、所定のスルーホールおよびビアホール部にドリル及びレーザーにより穴開けを行い、次いで過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で粗化性樹脂組成物表面を粗化処理し、全面に無電解及び電解メッキにより導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って多層プリント配線板を得た。

この多層プリント配線板は、170℃で60分でアニール処理した後の導体ピール強度は1.0 kg/cmであった。また、絶縁層部分のユニバーサル硬度計から求められた弾性率は、室温で4.8 GPa、そして150℃で3.1 GPaであった。

比較例 3

実施例1における樹脂ワニス、実施例1におけると同様に両面プラズマ処理のポリイミドフィルム（（株）宇部興産製「ユービレックスS」（厚さ12.5 μ

m)) 上に、乾燥後の樹脂厚みが $60\mu\text{m}$ となるようにダイコーターにて塗布し、 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$ (平均 100°C) で2分間乾燥し (残留溶媒量約10重量%)、乾燥後の熱硬化性樹脂組成物の表面に厚さ $15\mu\text{m}$ のポリプロピレンフィルムを貼り合わせながらロール状に巻き取った。ロール状の接着フィルムを幅 507mm にスリット (slit) し、これより $507\times 336\text{mm}$ サイズのシート状の接着フィルムを得た。

得られた接着フィルムの層構成はポリプロピレンフィルム層 (保護フィルム層) / 熱硬化性樹脂組成物層 / ポリイミドフィルム層 (耐熱樹脂層) である。

この熱硬化性樹脂組成物層を有する接着フィルムを実施例5におけると同様、厚さ 0.4mm 、サイズ $510\times 340\text{mm}$ のガラスエポキシ回路基板 (導体厚 $35\mu\text{m}$) に、熱硬化性樹脂組成物面を回路側として基板両面に枚葉した。次に、(株) 名機製作所製「真空ラミネーターMVLP」により、真空度1ミリパール (0.75mmHg)、温度 100°C 、そして圧力 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ の条件で15秒間プレスし、両面同時にラミネートした後、積層回路板を 120°C で30分、さらに 170°C で30分熱硬化させた。

しかしながら、この場合、熱硬化性樹脂組成物層の厚みが不均一となる上に、熱硬化性樹脂組成物中に気泡が発生してしまい、良好な絶縁層を形成することができなかった。

比較例4

実施例1における樹脂ワニス、実施例1におけると同様に両面プラズマ処理のポリイミドフィルム ((株) 宇部興産製「ユービレックスS」(厚さ $12.5\mu\text{m}$)) 上に、乾燥後の樹脂厚みが $60\mu\text{m}$ となるようにダイコーターにて塗布し、 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$ (平均 100°C) で15分間乾燥し (残留溶媒量1重量%以下)、乾燥後の熱硬化性樹脂組成物の表面に厚さ $15\mu\text{m}$ のポリプロピレンフィルムを

貼り合わせながらロール状に巻き取った。ロール状の接着フィルムを幅507 mmにスリット (slit) し、これより507×336 mmサイズのシート状の接着フィルムを得た。

得られた接着フィルムの層構成はポリプロピレンフィルム層(保護フィルム層)／熱硬化性樹脂組成物層／ポリイミドフィルム層(耐熱樹脂層)である。

この熱硬化性樹脂組成物層を有する接着フィルムを実施例5におけると同様、厚さ0.4 mm、サイズ510×340 mmのガラスエポキシ回路基板(導体厚35 μm)に、熱硬化性樹脂組成物面を回路側として基板両面に枚葉した。次に、(株)名機製作所製「真空ラミネーターMVLP」により、真空度1ミリバール(0.75 mmHg)、温度100℃、そして圧力6 kg/cm²の条件で15秒間プレスし、両面同時にラミネートした後、積層回路板を120℃で30分、さらに170℃で30分熱硬化させた。

しかしながら、この場合、回路間に熱硬化性樹脂の埋め込み不足による気泡が発生してしまい、良好な絶縁層を形成することができなかった。

(産業上の利用可能性)

本発明によれば、ビルトアップ工法により多層プリント配線板を製造する際に、機械強度に優れる絶縁層を簡便に導入することが可能な接着フィルムを得ることができ、更には機械強度に優れる多層プリント配線板を簡便に得ることができる。

請求の範囲

1. 少なくとも下記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有し、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする多層プリント配線板用の接着フィルム。

A層：ポリイミド、液晶ポリマー、アラミド樹脂及びポリフェニレンスルフィドからなる群より選択される耐熱樹脂の少なくとも1種からなる厚さ2乃至30 μm の耐熱樹脂層、

B層：少なくとも1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂（成分（a））及びエポキシ硬化剤（成分（b））を含有する常温で固形状の熱硬化性樹脂組成物層。

2. 少なくとも上記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂を10重量%以上含有し、温度70乃至140℃、圧力1乃至20 kgf/cm²及び気圧20 mmHg以下のラミネート条件において回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

3. 少なくとも前記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、更に重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物（成分（c））を5乃至50重量%の割合で含有し、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂の含有割合が10重量%以上であり、かつ常温で液状の成分の含有割合が5乃至55重量%であって、回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び／又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成

物であることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

4. 少なくとも前記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、更に重量平均分子量が5,000乃至100,000である高分子化合物(成分(c))を5乃至50重量%で含有し、ラミネート温度より軟化点の低い樹脂の含有割合が10重量%以上であり、かつ常温で液状の成分の含有割合が5乃至55重量%であって、温度70乃至140℃、圧力1乃至20 kgf/cm²及び気圧20 mmHg以下のラミネート条件において回路基板へのラミネートと同時にスルホール及び/又はビアホール内の樹脂充填を行うことが可能な熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする請求項3に記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

5. 少なくとも前記のA層及びB層を隣接して有し、B層を構成する熱硬化性樹脂組成物が、測定開始温度60℃、昇温速度5℃/分で加熱した場合の熔融粘度が、90℃で4,000乃至50,000ポイズ、100℃で2,000乃至21,000ポイズ、110℃で900乃至12,000ポイズ、120℃で500乃至9,000ポイズ、そして130℃で300乃至15,000である熱硬化性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

6. 耐熱樹脂層(A層)及び熱硬化性樹脂組成物層(B層)が剥離性支持フィルム層(C層)上に形成されており、かつB層、A層、そしてC層の順の層構成を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

7. 耐熱樹脂層(A層)及び熱硬化性樹脂組成物層(B層)が剥離性支持フィルム層(C層)上に形成されており、かつA層、B層、そしてC層の順の層構成を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の多層プリント配線

板用の接着フィルム。

8. 耐熱樹脂層 (A層) 及び熱硬化性樹脂組成物層 (B層) が剥離性支持フィルム層 (C層) 上に形成されており、B層、A層、B層、そしてC層の順の層構成を有し、かつ少なくともC層に隣接するB層が酸化剤による粗化が可能であるものであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

9. 熱硬化性樹脂組成物層 (B層) のA層と隣接しない面が保護フィルム層 (D層) 又は剥離性支持フィルム層 (C層) で保護されていることを特徴とする請求項6又は8のいずれかに記載の多層プリント配線板用の接着フィルム。

10. 請求項1乃至9のいずれかに記載の多層プリント配線板用の接着フィルムを使用して製造されたことを特徴とする多層プリント配線板。

11. 下記の工程 (i) 乃至 (vi) を含むことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

(i) 請求項1乃至9のいずれかに記載の接着フィルムを、ラミネートの際に回路基板側に位置する熱硬化性樹脂組成物層 (B層) が保護フィルム層 (D層) 又は剥離性支持フィルム層 (C層) で保護されている場合はこれらの層を剥離した後、B層を回路基板側にして回路基板の片面又は両面にラミネートする工程、

(ii) 剥離性支持フィルム層 (C層) が存在する場合に必要により該C層を剥離する工程、

(iii) 回路基板上にラミネートされた接着フィルムの熱硬化性樹脂組成物層 (B層) を熱硬化し絶縁層を形成する工程、

(iv) 剥離性支持フィルム層 (C層) が存在する場合に該C層を剥離する工程、

(v) 絶縁層が形成された回路基板に穴あけする工程、

(vi) 絶縁層の表面を粗化処理する工程、

(vii) 粗化された絶縁層の表面にメッキにより導体層を形成させる工程、そして

(viii) 導体層に回路形成する工程。

図 1

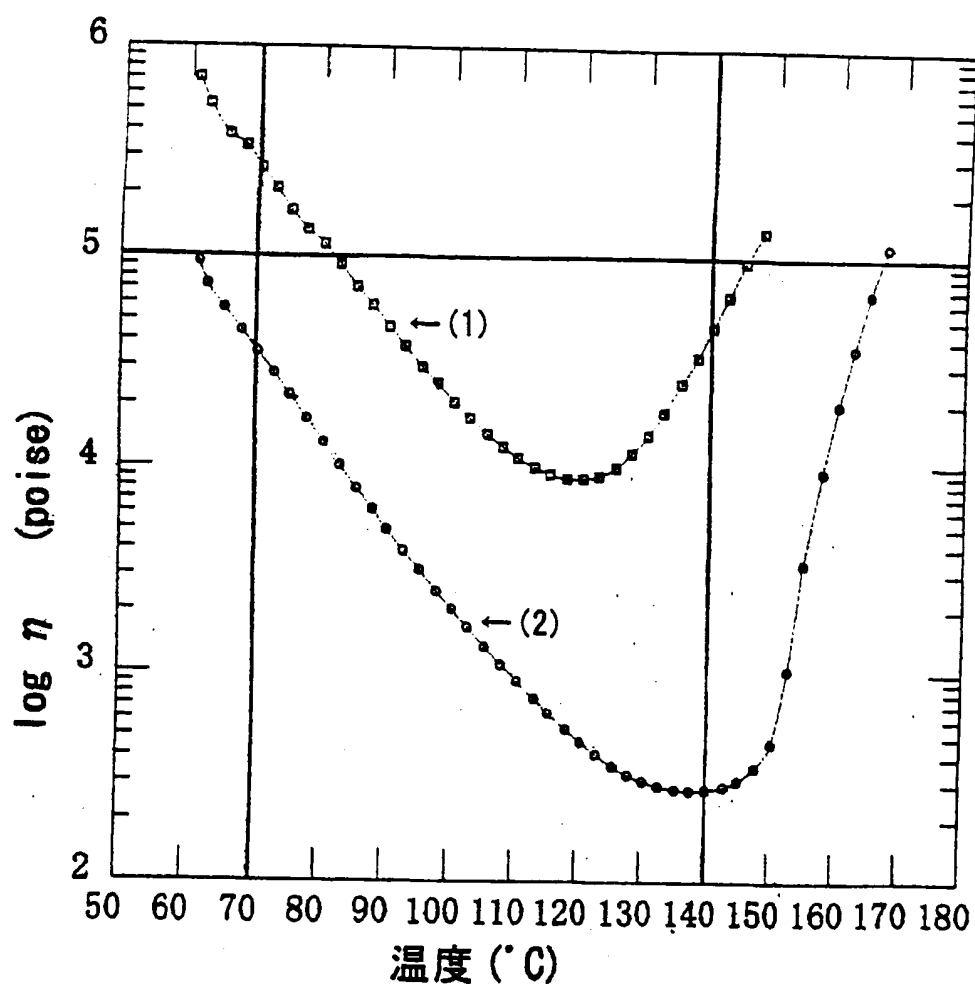


図 2

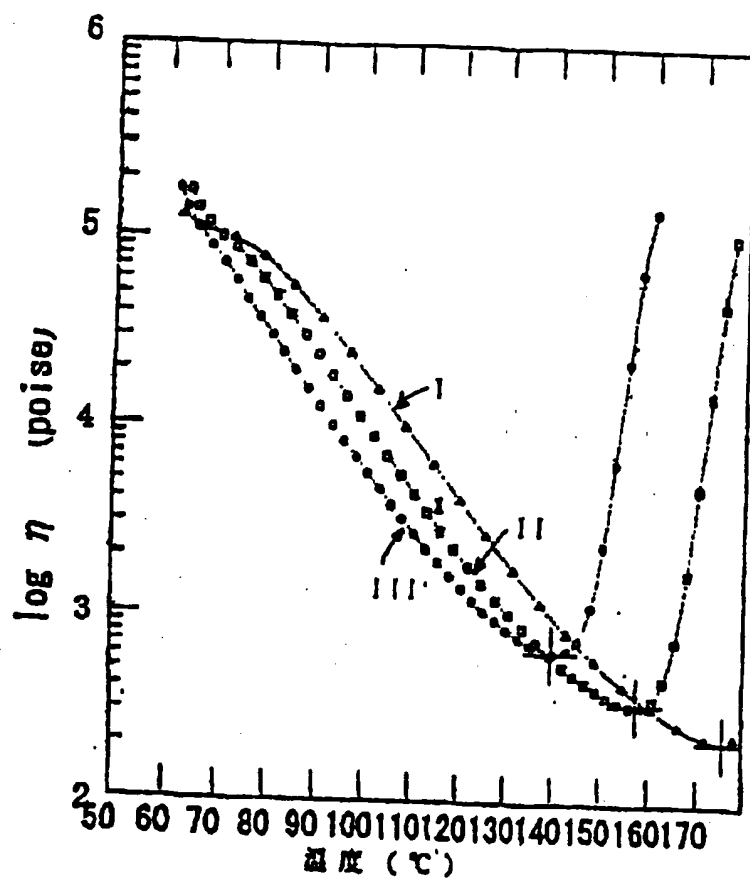


図 3

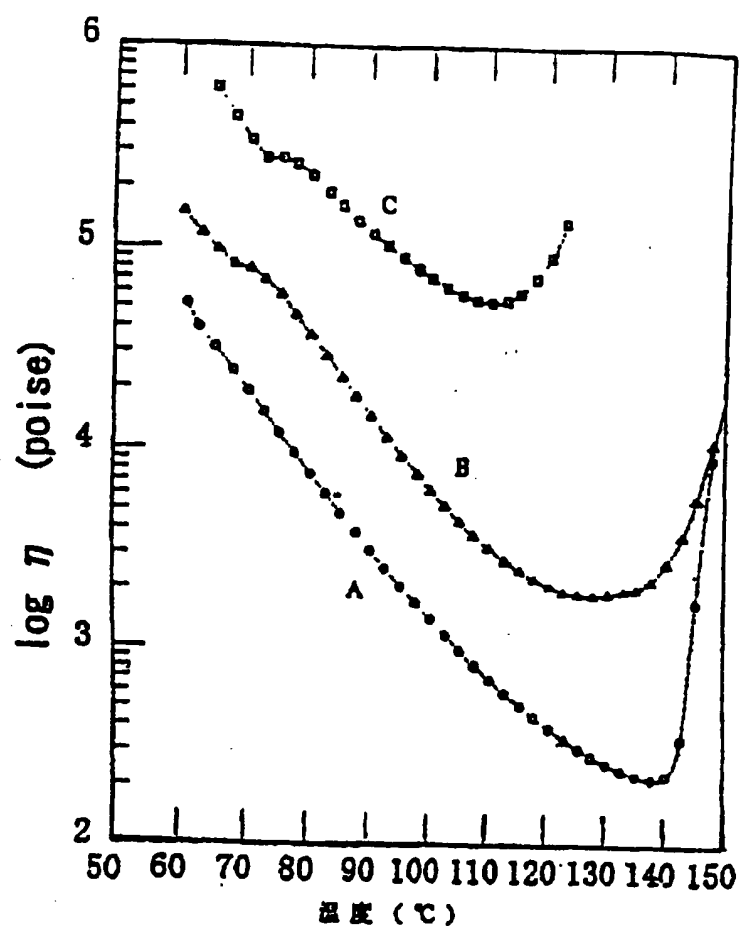
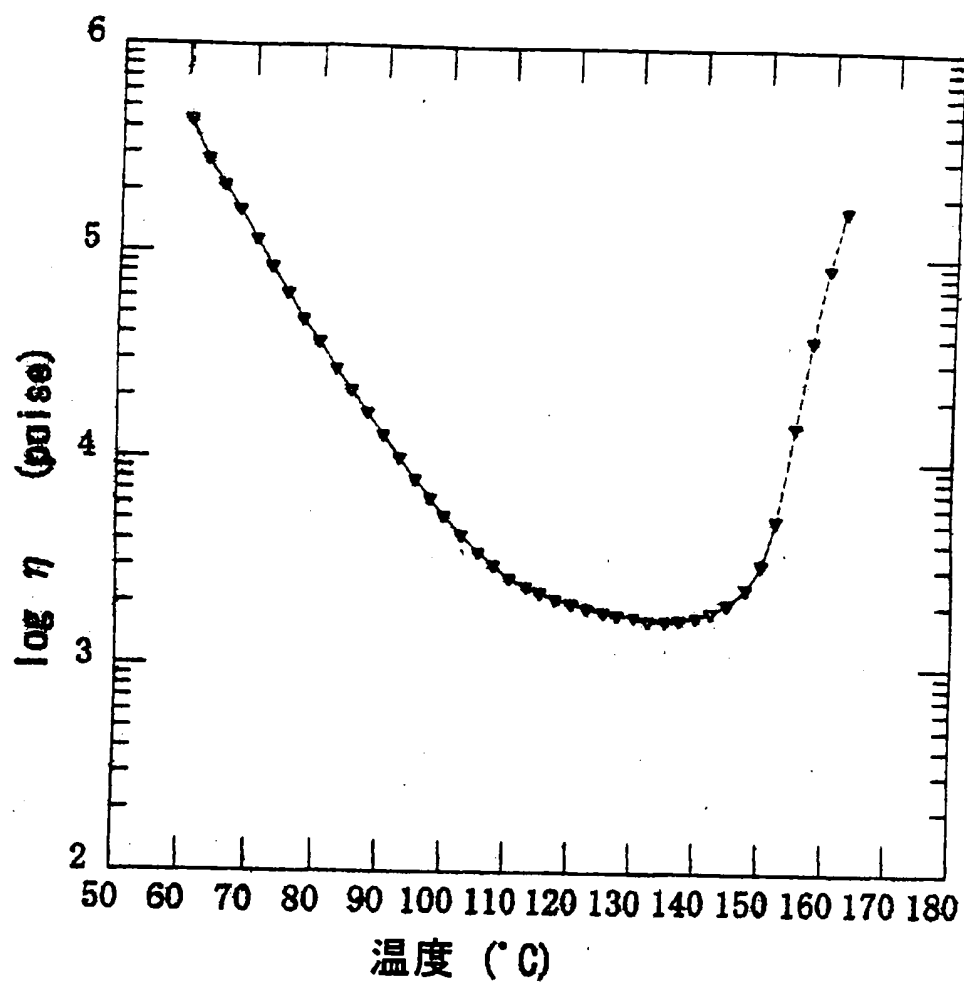


図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04899

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl.⁷ H05K3/46, H05K3/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl.⁷ H05K3/46, H05K3/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1995-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 851726 A2 (Ajinomoto Co., Inc.), 01 July, 1998 (01.07.98), & JP 11-87927 A	1-11
A	JP 5-3388 A (Fujitsu Limited), 08 January, 1993 (08.01.93) (Family: none)	1-11
A	JP 7-202433 A (Ibiden Co., Ltd.), 04 August, 1995 (04.08.95) (Family: none)	1-11
A	JP 11-340625 A (Ajinomoto Co., Inc.), 10 December, 1999 (10.12.99) (Family: none)	1-11
A	JP 2000-104033 A (Sumitomo Bakelite Company, Limited), 11 April, 2000 (11.04.00) (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
E earlier document but published on or after the international filing date
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 August, 2001 (24.08.01)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2001 (04.09.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. H05K3/46
 H05K3/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. H05K3/46
 H05K3/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 851726 A2 (AJINOMOTO CO., INC.,) 1. 7月. 1998 (01. 07. 98) & JP 11-87927 A	1-11
A	JP 5-3388 A (富士通株式会社) 8. 1月. 1993 (08. 01. 93) (ファミリーなし)	1-11
A	JP 7-202433 A (イビデン株式会社) 4. 8月. 1995 (04. 08. 95) (ファミリーなし)	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に基礎を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 08. 01

国際調査報告の発送日

04.09.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中川 隆司

3S 8509

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-340625 A (味の素株式会社) 10. 12月. 1999 (10. 12. 99) (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-104033 A (住友ベークライト株式会社) 11. 4月. 2000 (11. 04. 00) (ファミリーなし)	1-11